Niveau(x) d'enseignement: 4 Numéro EDUQ : 9470264
Centre d'intérêt: 874

Plourde, Aimé.

Electrotechnique : techniques d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication : étude préliminaire / [recherche et rédaction, Aimé Plourde ; collaboration, Adrien Guay ; Direction de la formation professionnelle]. -- [Québec] : Ministère de l'éducation, 1990.
39 p. ; 28 cm.

La couv. porte en outre: La formation professionnelle au secondaire.
Code: 8990-1277; 17-0905-05.

ISBN 2-550-15007-4

Vedette(s)-secondaire(s): Guay, Adrien * Québec (Province). Ministère de l'éducation. Direction de la formation professionnelle

Descripteur(s): Techniques physiques * Formation professionnelle * Programme de formation * Révision * Main-d'oeuvre * Secondaire (Ordre d'enseignement)

Identificateur(s) de sujet: Techniques d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication * Electrotechnique

Le but premier de cette étude est de démontrer la pertinence de réviser le programme "Installation et réparation d'équipement de télécommunication" afin qu'il répondre davantage aux besoins du monde du travail. Afin de justifier le maintien de cette option, elle trace un portrait de la main-d'oeuvre et de la formation actuelle, soumet une proposition d'orientation du programme, en évalue les exigences et les impacts et formule des recommandations concernant la formation.

Type de document:

9

ÉLECTROTECHNIQUE

TECHNIQUES D'INSTALLATION ET DE RÉPARATION D'ÉQUIPEMENT DE TÉLÉCOMMUNICATION

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

la FORMATION PROFESSIONNELLE au secondaire

Québec

94-70264

ÉLECTROTECHNIQUE

TECHNIQUES D'INSTALLATION ET DE RÉPARATION D'ÉQUIPEMENT DE TÉLÉCOMMUNICATION

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

Présentation générale

Les études préliminaires ont pour but d'établir la pertinence d'élaborer ou de réviser un programme de formation professionnelle. Elles permettent de définir les besoins de formation, de cerner la clientèle cible et de préciser la situation de travail dont il est question. Elles permettent également de consulter les études déjà réalisées, de répertorier la documentation disponible, d'anticiper les effets de l'implantation du programme et d'arrêter une planification des productions à venir.

Ces études n'ont pas de statut prescriptif ou officiel. Elles font le point sur la problématique relative à un programme d'études à un moment donné. Les orientations qu'elles présentent seront précisées au cours des étapes ultérieures du processus d'élaboration de programmes et elles pourront même être revues, en partie ou en totalité. Le schéma ci-dessous permet de situer l'étude préliminaire parmi l'ensemble des productions reliées aux programmes.

Le ministère de l'Éducation a pris l'initiative de diffuser ces études afin d'informer ses partenaires des travaux d'élaboration de programmes en cours et des échéances prévues pour qu'ils puissent se préparer à leur implantation. Cette initiative vise aussi à faire partager des problématiques et à susciter des réactions qui contribueront à l'émergence de solutions de formation plus adéquates.

Productions reliées au processus d'élaboration de programmes

A- Recherche et planification

- *Orientations pour le développement du secteur*
- *Répertoire des profils de formation professionnelle*
- *Planification quinquennale*
- **Étude préliminaire**

B- Production de programmes

- *Rapport d'analyse de situation de travail*
- *Précision des orientations et des objets de formation*
- *Programme d'études*

C- Soutien des programmes

- *Guide d'organisation pédagogique et matérielle*
- *Guide pédagogique*
- *Guide d'évaluation*

Table des matières

1. Présentation 3

1.1 Origine du projet et problématique 3
1.2 But de l'étude 3

2. Portrait de la main-d'oeuvre 3

2.1 Professions significatives 5
2.2 Autres professions avec lesquelles il existe des liens 5
2.3 Besoins qualitatifs 5
2.4 Besoins quantitatifs 6
2.5 Profil de la main-d'oeuvre actuelle 7
2.6 Champs de pratique 8

3. Portrait de la formation actuelle 11

4. Proposition d'orientation du programme 13

4.1 Clientèle scolaire 13
4.2 Nombre et lieux de formation 13
4.3 Liens avec les autres programmes du secteur 13
4.4 Durée anticipée pour la formation 13
4.5 Calendrier de production et d'implantation 14
4.6 Composition du comité consultatif 15
4.7 Matériel existant susceptible de guider l'élaboration du programme 18

5. Exigences et impacts 19

5.1 Estimation des coûts d'équipement, d'aménagement et de fonctionnement 19
5.2 Difficultés liées à l'organisation de la formation 20
5.3 Nombre d'élèves par groupe 20
5.4 Intérêt et implantation des commissions scolaires 21

6. Recommandations 23

Liste des personnes consultées 25

Liste des documents consultés 25

Annexes 27

I Écarts les plus significatifs entre l'offre de diplômés et la demande supplémentaire de main-d'oeuvre 27

II Clientèles - Électrotechnique - Formation professionnelle 28

III Les programmes de formation professionnelle - Électrotechnique 29

IV Clientèles - Électrotechnique - Formation professionnelle 30

V Clientèles - Électrotechnique - Formation professionnelle 31

VI Estimation des coûts du matériel et de l'équipement requis pour l'implantation du nouveau programme "Techniques d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication" 32

1. Présentation

1.1 Origine du projet et problématique

Depuis quelques années, deux programmes de télécommunication sont offerts au niveau secondaire professionnel : "Installation et réparation d'équipement de télécommunication" qui s'adresse à la clientèle jeune et "Réparation d'appareils de télécommunication", destiné à la clientèle adulte. Redécoupés, ils portent respectivement les numéros 1461 et 1043.

N'ayant subi que des modifications mineures depuis leur élaboration il y a plus de dix ans, ces programmes présentent différentes lacunes dont un contenu théorique qui paraît mal adapté aux exigences de la profession. Par ailleurs, certains équipements pédagogiques en place ne répondent plus aux besoins de la formation. Si l'on tient compte de la politique d'intégration des clientèles jeunes et adultes, on a là les principaux éléments qui motivent l'élaboration d'un nouveau programme intégrant les deux programmes actuellement en vigueur.

1.2 But de l'étude

Le but premier de cette étude est de démontrer la pertinence de réviser le programme "Installation et réparation d'équipement de télécommunication", afin qu'il réponde davantage aux besoins du monde du travail. L'étude veut également justifier le maintien de cette option même si elle n'est offerte que dans un ou deux établissements scolaires.

2. Portrait de la main-d'oeuvre

2.1 Professions significatives

CCDP 8535-122	Réparateur de matériel de liaison radioélectrique
CCDP 8535-150	Installateur d'antennes
Contexte québécois	Installateur en câblodistribution
CCDP 8735-122	Dépanneur d'installations de téléphone et téléscripteur
CCDP 8735-154	Installateur de matériel de centraux téléphoniques
CCDP 8735-166	Installateur de matériel de télécommunication

2.2 Autres groupes de professions avec lesquelles il existe des liens

Contexte québécois	Dépanneurs d'appareils électroniques domestiques
CCDP 8537	Dépanneurs de radios et de téléviseurs
CCDP 8539	Travailleurs spécialisés dans la fabrication, le montage, l'installation et la réparation d'appareils électriques, électroniques et de matériel connexe n.c.a.
CCDP 8585	Mécaniciens et réparateurs de machines de bureau
CCDP 9559	Opérateurs de matériel électronique et de matériel de communication n.c.a.

2.3 Besoins qualitatifs

Bien que le cours "Monteur, réparateur de matériel de communication par fil et d'appareils connexes" ne demande, au préalable, aucune connaissance spécifique de la transmission et de la réception de signaux RF ou hertziens, nous croyons qu'il partage suffisamment de préalables avec "Techniques d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication" pour y être associé dans cette étude. Bien que l'accent soit mis sur la spécialisation, il est d'usage dans les petits ateliers de réparation, et en particulier en dehors des grands centres, que les électroniciens et électroniciennes soient compétents dans plus d'un domaine afin de répondre aux besoins particuliers de la clientèle.

Liste des tâches significatives

Même si ce n'est qu'à l'analyse de situation de travail que seront confirmées les tâches liées à l'installation et à la réparation d'équipement de télécommunication, on entrevoit de façon générale les tâches suivantes:

- installer les systèmes et le matériel d'émission et de réception;
- assurer l'entretien des systèmes et celui du matériel d'émission et de réception;
- rechercher les pannes des systèmes et celles du matériel d'émission et de réception;
- réparer les systèmes ainsi que le matériel d'émission et de réception;
- estimer les coûts d'installation et de réparation des systèmes et du matériel d'émission et de réception;
- installer les systèmes téléphoniques et le matériel connexe;
- assurer l'entretien des systèmes téléphoniques et du matériel connexe;
- rechercher les pannes des systèmes téléphoniques et du matériel connexe;

- réparer les systèmes téléphoniques et le matériel connexe;
- estimer les coûts d'installation et de réparation des systèmes téléphoniques et du matériel connexe.

2.4 Besoins quantitatifs

a) Besoins à court et à moyen termes

Code C.C.C.D.	Professions	Demande annuelle à moyen terme		Demande annuelle à long terme	
		Nombre	Taux	Nombre	Taux
8535	Installateurs et réparateurs d'appareils électroniques et de matériel connexe	506	9,05 %	442	7,91 %
8735	Monteurs et réparateurs de matériel de communication par fil et d'appareils connexes	- 4	- 0,05 %	28	0,38 %

* Document d'orientation pour le développement du secteur Électrotechnique

Note:

Même si ces deux groupes de professions couvrent celles traitées dans notre analyse, il est à noter que les prévisions concernant la demande annuelle de main-d'oeuvre diffèrent de la demande réelle de techniciens et techniciennes d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication. En effet, le groupe 8535 comprend plusieurs professions visées par le programme "Dépannage d'appareils électroniques domestiques II".

Par contre, les prévisions concernant le groupe 8735 semblent sous-évaluées, car nous croyons que les statistiques ne tiennent pas compte de l'essor des compagnies d'interconnexion nées depuis 1980 à la suite d'une décision du CRTC.

La téléphonie cellulaire apporte également des perspectives d'emploi pour des diplômés ayant le profil souhaité.

Le document d'orientation pour le développement du secteur ramène à 67 la demande annuelle à moyen terme et à 55 la demande annuelle à long terme de techniciens et techniciennes d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication. Il est acquis qu'une demande réelle existe et qu'elle continuera d'exister. Les travaux conséquents à l'analyse de situation de travail pourraient éventuellement confirmer cette première évaluation.

La demande de diplômés du programme actuel est légèrement supérieure à l'offre. Il faut dire que le réseau collégial forme aussi des étudiants dans ce domaine. Toutefois, nous croyons qu'une mise à jour du programme serait profitable aux industries concernées. Nous anticipons l'arrivée, au secondaire, d'un programme révisé répondant aux besoins réels de la PME, la demande de finissants et finissantes devrait s'accroître une fois connues les orientations du nouveau programme.

b) Distribution géographique des travailleurs du domaine

- Installateurs et réparateurs d'appareils électroniques et de matériel connexe - CCDP 8535
- Monteurs réparateurs de matériel de communication par fil - CCDP 8735

Régions administratives	Code C.C.D.P. 8535	Code C.C.D.P. 8735	Nombre	Pourcentage
1A	137	232	369	2,78
1B	39	52	91	0,68
02	193	199	392	2,96
03 (Québec)	606	1 085	1 691	12,74
04	204	375	579	4,36
05	113	195	308	2,31
6.1 (Montréal)	2 300	2 632	4 932	37,15
6.2	938	1 267	2 205	16,6
6.3	737	1 030	1 767	13,3
07	241	264	505	3,8
08	87	159	246	1,85
09	89	102	191	1,44
Total	5 684	7 592	13 276	

* Documents d'orientation pour le développement du secteur Électrotechnique

2.5 Profil de la main-d'oeuvre actuelle

En télécommunication hertzienne, beaucoup de travailleurs ont une formation de base en électronique obtenue dans les anciens instituts de technologie, dans les collèges professionnels publics et privés ou encore dans les écoles secondaires. Plusieurs ont acquis une formation en milieu de travail au fur et à mesure de l'évolution de la profession. Il s'agit, en effet, d'une profession très spécialisée, pour laquelle l'expérience a une grande importance. Ce dernier facteur entraîne une certaine polyvalence des travailleurs à l'intérieur de l'entreprise mais limite leur mobilité interentreprises en raison d'une formation de base déficiente qui limite leur capacité d'adaptation.

En communication avec fil - téléphonie, interconnexion et communication interne (*intercom*) - une très grande partie des travailleurs actuels sont issus des collèges ou des instituts de technologie et sont à l'emploi de Bell Canada. Toutefois, avec l'avènement de l'interconnexion et du câblage intégré, les PME embauchent des travailleurs dont la période d'adaptation doit être la plus courte possible. Les candidats et candidates doivent avoir de bonnes connaissances théoriques mais également une bonne formation pratique. Une demande accrue de finissants des écoles secondaires professionnelles se fait actuellement sentir et devrait progresser à moyen et à long termes.

Compte tenu des exigences accrues quant à la formation de base et en raison de l'évolution technologique qui caractérise ce domaine les nouveaux candidats devront compter davantage sur une formation en institution scolaire.

2.6 Champs de pratique

On s'attend à ce que les finissants et finissantes du nouveau programme (Techniques d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication) évoluent pour la plupart dans les PME. Disposant en moyenne de 3 à 10 employés, ces entreprises font généralement la vente, l'installation, l'entretien et la réparation de produits fournis par des multinationales. Plusieurs entreprises, surtout dans le domaine de la télécommunication sans fil, sont sous-traitantes pour le compte de grandes entreprises. Ceci explique en grande partie la stabilité numérique des travailleurs, mais aussi leur relative mobilité quant au lieu de travail.

Les gros fabricants de matériel de télécommunication Motorola, Marconi, etc. et de téléphonie (Northern Telecom, Communication TIE, Leviton, etc.) sont des employeurs importants.

Les services de téléavertisseur (pagette) et de téléphonie cellulaire représentent aussi des débouchés possibles pour les futurs diplômés.

Les salaires versés varient énormément en fonction de la tâche, des aptitudes du travailleur, de l'état de l'économie et de la situation de la construction, notamment d'édifices publics.

Les travailleurs et travailleuses en télécommunication doivent avoir certains intérêts et des dispositions particulières.

Intérêts

- Aimer les activités où l'aspect scientifique et technique l'emporte sur le facteur humain;
- Aimer travailler avec des choses et des objets;
- Aimer les activités se traduisant par des résultats tangibles.

Tempérament

- Aimer évaluer une situation à l'aide de critères mesurables et vérifiables;
- Aimer le travail diversifié et changeant;
- Aimer travailler avec précision à l'intérieur de limites, de tolérances et de normes établies.

Mise à jour des connaissances

La personne désireuse d'évoluer dans l'industrie des télécommunications doit démontrer une aptitude et un goût marqué pour la formation continue, car les mutations technologiques ayant cours dans ce domaine demandent une mise à jour constante des connaissances, particulièrement en ce qui concerne :

- les microprocesseurs,
- les circuits numériques,
- les contrôleurs programmables,
- les systèmes téléphoniques,
- les fibres optiques,
- les télécommunications et la transmission de données.

Même si l'installation et la réparation d'équipement de télécommunication sont essentiellement techniques, les représentants du monde du travail décèlent chez la main-d'oeuvre le besoin d'une bonne formation de base en relations humaines pour assurer les contacts souhaités avec la clientèle.

Ils notent également que les techniques de soudage et de dessoudage à l'étain ne sont généralement pas suffisamment maîtrisées.

Les domaines de la télécommunication, de la téléphonie et de la transmission de données sont sans doute les plus touchés par l'évolution du matériel et de la technologie. En outre, étant donné le coût élevé des systèmes de télécommunication, l'âge du matériel existant sur le marché varie beaucoup et les techniciens doivent être en mesure d'assurer l'entretien de plusieurs générations de matériel de télécommunication.

Polyvalence

Les spécialistes en télécommunication travaillent aussi bien avec des circuits analogiques que numériques. Même s'ils se spécialisent (p. ex. en télécommunication hertzienne), ils doivent être en mesure d'y associer les circuits téléphoniques appropriés, s'il y a lieu. Ils sont également appelés de plus en plus à travailler avec des systèmes regroupant de nombreux sous-ensembles. Le travail d'installation et de dépannage exige par conséquent beaucoup de coordination et de synthèse.

3. Portrait de la formation actuelle

Programmes actuellement offerts (annexe C)

Au secondaire

- **1461** Installation et réparation d'équipement de télécommunication
- **1043** Réparation d'appareils de télécommunication

Les programmes 1461 et 1043 avaient pratiquement le même syllabus avant leur redécoupage.

Le nombre d'élèves formés dans les trois dernières années apparaît à l'annexe B. La répartition régionale de l'option y est également indiquée. Précisons qu'actuellement, seules les régions 03 et 6,1 offrent le programme 1461.

Ce dernier ne répond plus aux exigences, car il traite de certains types d'équipement dont la grande spécificité limite les possibilités d'emploi des finissants. Le programme ne tient en plus nullement compte de la technique numérique et répond mal aux besoins actuels de compétences en technologie de la téléphonie.

Certains types de modulations (BLU, DBL) méritent un examen quant à leur pertinence dans tel programme.

L'aspect **réseau** de télécommunication mérite enfin une attention particulière.

Au collégial

Les annexes D et E présentent les liens existant entre le programme 1461 et deux programmes du collégial :

- Électronique (243-03)
- Télécommunication (900-31)

4. Proposition d'orientation du programme

Le futur programme de Techniques d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication serait orienté vers la pratique du métier de façon à répondre adéquatement aux exigences des entreprises et particulièrement à celles des PME qui recherchent une main-d'oeuvre fonctionnelle à court terme. En effet, ces dernières n'ont pas de structures d'accueil permettant d'assurer une formation et une adaptation de la nouvelle main-d'oeuvre.

4.1 Clientèle scolaire

Les clientèles cibles du programme révisé sont les suivantes:

- Étudiants et étudiantes qui ont réussi les matières de quatrième secondaire et certains autres à définir.
- Étudiants et étudiantes de niveau collégial souhaitant réorienter leur carrière vers une profession où les tâches sont plus pratiques que théoriques.
- Clientèle adulte désirant se perfectionner ou se recycler.
- Membres de la milice: des démarches ont été entreprises pour établir la pertinence d'une collaboration à cette fin entre l'armée, les écoles secondaires et les collèges.

4.2 Nombre et lieux de formation

Le tableau présenté à l'annexe A indique que la demande annuelle de techniciens et techniciennes d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication est, à moyen terme, de 67 et à long terme de 55. Même si ces évaluations semblent conservatrices par rapport aux professions des groupes 8535 et 8735 de la CCDP, nous recommandons de maintenir l'option dans trois centres de formation et ce dans les trois plus grands pôles économiques, soit Hull, Québec et Montréal. Il faudra aussi prêter une attention particulière à l'établissement du nombre d'élèves par groupe, compte tenu des exigences de la formation et de la complexité de la technologie impliquée.

4.3 Liens avec les autres programmes du secteur

Le programme à réviser ayant des affinités évidentes avec d'autres programmes du secteur quant aux connaissances de base exigées des candidats, une collaboration étroite et soutenue des équipes concernées devrait être assurée lors de l'élaboration des travaux. Cette approche présentera des avantages économiques lors de la production des programmes tout comme elle permettra **la reconnaissance systématique des acquis des clientèles intéressées.**

4.4 Durée anticipée pour la formation

Considérant les exigences des employeurs envers les finissants et la complexité des nouvelles technologies de télécommunication il apparaît justifié d'envisager une durée de formation avoisinant les 1 800 heures et une sanction de type DÉP, même si la nouvelle clientèle possède généralement une meilleure formation générale préalable. L'AST viendra confirmer ou infirmer cette orientation.

La plus grande complexité des systèmes de télécommunication est en partie due au fait que l'approche modulaire a été remplacée par l'approche "réseau" ou "système intégré" dans la construction de systèmes ce qui exige de l'élève un effort supplémentaire de synthèse doublé de la même capacité d'analyse.

4.5 Calendrier de production et d'implantation

Étude préliminaire	Fin février 1989
Analyse de situation de travail	Mi-mars 1989
Conception et validation de la matrice	Mi-avril 1989
Rédaction des objectifs	Mai-juin 1989
Rédaction des objectifs et du contenu	Septembre-octobre 1989
Rédaction du guide d'organisation	Décembre 1989
Dossier équipement	Janvier-février 1990
Implantation du programme	Septembre 1990
Formation et perfectionnement des enseignants	Devant le très grand besoin qui prévaut dans ce domaine, nous recommandons que dès l'acceptation de l'implantation du programme par le MÉQ, un programme préliminaire de mise à jour soit établi afin de commencer le perfectionnement des enseignants dès mai ou juin 1989.

4.6 Composition du comité consultatif

Il est prévu que la collaboration des personnes et organismes suivants puisse être sollicitée à l'une ou l'autre des étapes de l'élaboration du nouveau programme.

Ministère des Communications
1500 E, boul. Charest Ouest
Québec (Québec)
Téléphone : (418) 643-8219

Activité économique : Entretien et supervision des réseaux de télécommunication du Gouvernement du Québec

Personnes-ressources : René Daignault, chef de division
Techniciens : Nelson Ward
Pierre Laroche
Hervé Marceau

H.G. Télécom ltée
73, rue Jean-Proulx
Hull (Québec)
J8Z 1X2
Téléphone : (819) 777-0999

Activité économique : Vente, service et installation de systèmes de télécommunication et d'alarmes

Personne-ressource : André Gagné

Électronique Mercier ltée
162, rue Fraser
Rivière-du-loup (Québec)
Téléphone : (418) 862-7269

Activité économique : Vente, service et installation de systèmes de télécommunication
Réparation de radios et téléviseurs

Personnes-ressources : Jacques Mercier, propriétaire
Guy Pelletier, technicien

Luvicom inc.
74, rue Carillon
Québec (Québec)
Téléphone : (418) 524-0717

Activité économique : Système intercom, système feu-vol, interconnexion.

Personne-ressource : Gaétan Larrivée

National Mobile Radio Communications inc.
2115, rue Lavoisier
Sainte-foy (Québec)
Téléphone : (418) 687-2031

Activité économique : Vente, installation et service de systèmes de radio communication

Personnes-ressources : Charles Daignault, directeur régional
Denis Germain, technician

G. Lebeau Communications
2700, rue Jean-Perrin
Bureau 101
Sainte-Foy (Québec
Téléphone: (418) 843-0000

Activité économique : Vente, installation et service de téléphones cellulaires

Personnes-ressources : Alain Trudel, directeur de service
Mario Lavoie, technicien

National Pagette ltée
6969, route Transcanadienne
Suite 108
Ville saint-laurent (Québec)
Téléphone : (514) 333-6786

Activité économique : Vente, location et service de téléavertisseurs

Personne-ressource : Yvon Verdier, directeur du service technique

CTG inc.
1425, boul. René-Lévesque
Montréal (Québec
Téléphone : (514) 871-9323

Activité économique : Vente, installation et service de systèmes téléphoniques

Personne-ressource : Serge Goujon, directeur régional des opérations pour l'est du Québec

Motorola Canada ltée
Montréal (Québec)
Téléphone : 1(800)361-1319

Activité économique : Fabrication, vente et service d'équipement de télécommunication

Personnes-ressources : Claude Garon, directeur de service pour Motorola
Jean Renaud, instructeur

G.E. Canada Mobile Communications
2425, boul. Pitfield
St-Laurent (Québec
H4S 1W8
Téléphone : (514) 333-2700

Activité économique : Fabrication, vente et service d'équipement de télécommunication

Personnes-ressources : Jean Juliano, directeur régional pour l'est du Québec
Robert Lachance, instructeur

Vidéotron ltée
2200, rue Jean Perrin
Québec (Québec)
G2C 1S4
Téléphone : (418) 847-4700

Activité économique : Câblodistribution

Personne-ressource : Denis Jobin, directeur technique

Reynolds Radio inc.
2825, Sidbed-Nord, CP 126
Trois-Rivières ouest
(Québec)
Téléphone : (819) 376-6849

Activité économique : Installation et entretien de système de télécommunication

Personne-ressource : Guy Reynolds

Hydro-Québec (secteur Jacques-Cartier)
2625, boul. Lebourgneuf
Québec (Québec)
G2C 1P1
Téléphone : (418) 845-7561

Activité économique : Section télécommunication

Personnes-ressources : Laval Proulx, chef de section en télécommunication
Daniel Lemieux, technicien

4.7 Matériel existant susceptible de guider l'élaboration du programme

- Série d'analyses de professions (Emploi et Immigration Canada)
- Programmes réaménagés - secteur électrotechnique
- Réparation d'appareils électroniques
  - Réparation de transmetteur audio-vidéo (EAA015)
- Programmes modulaires en formation industrielle (Accord Canada-Québec)
- Programme collégial: Électronique 243.03 (DÉC)
- Programme collégial: Télécommunication 900.31 (AÉC)
- Répertoire des profils de formation professionnelle, champ Électrotechnique 2 ed. (GIPEX)
- Document d'orientation du secteur Électrotechnique
  - Direction de la formation professionnelle

Ce matériel ou ces programmes peuvent servir de guide pour l'élaboration du nouveau programme. Aucun d'eux ne peut toutefois épouser entièrement les objectifs préconisés pour le nouveau programme.

5. Exigences et impacts

5.1 Estimation des coûts d'équipement, d'aménagement et de fonctionnement

L'annexe F donne un aperçu des coûts que représente l'offre ce de nouveau programme dans un centre de formation. Ces coûts ont été établis pour un groupe de **16 étudiants** étant donné la complexité et le caractère onéreux de certains équipements. Le montant de 387 544 $ tient compte :

- du matériel requis pour 8 équipes;
- de l'équipement spécialisé, de l'équipement fixe et du matériel pour la classe;
- des appareils de réparation pour 8 équipes;
- du matériel pédagogique pour 8 équipes.

Ce montant ne comprend pas le mobilier d'atelier et de salle de cours (tables de travail, tabourets, tableau mobile, etc.).

Dans le cas où un centre offrirait déjà les programmes "Installateur et réparateur d'équipement de télécommunication" et "Dépannage d'appareils électroniques domestiques II", le montant de 387 544$ pourrait diminuer considérablement selon la disponibilité de l'équipement en place.

Ainsi, nous estimons qu'il en coûterait 275 000 $ aux centres offrant le programme "Installateur et réparateur d'équipement de télécommunication", pour l'ajout d'équipement. En effet, les centres de formation qui offrent ce programme possèdent environ 150 000 $ d'équipements. Toutefois, une partie de cet équipement ne répondrait pas à l'orientation du nouveau programme; l'étude des radars et des systèmes vidéo sera d'ailleurs vraisemblablement transférée à un autre programme ou sera abandonnée.

En plus du montant de 275 000 $ consacré à l'ajout d'équipement, il faut prévoir le coût du perfectionnement des enseignants. Pour trois centres de formation, à raison de 2 enseignants spécialisés en télécommunication et téléphonie par centre, on obtient : 20 jours de perfectionnement par enseignant à 115 $/jour/enseignant, soit un total de 13 800 $ (20 jours X 6 ens. X 115 $/jour/ens.).

Les coûts engendrés par l'achat d'équipement et le perfectionnement des enseignants sont donc estimés comme suit :

Équipement de 3 lieux de formation :	825 000 $
Formation et perfectionnement de 6 enseignants :	13 800 $
Total :	838 800 $

À ces coûts s'ajoute celui de l'élaboration du programme et des activités d'évaluation. Enfin, il faut prévoir :

- des coûts annuels d'environ 200 $ pour les licences d'opération des radios;
- des coûts mensuels d'environ 150 $ pour la location de lignes téléphoniques, FAX etc.
- des coûts de matériel de consommation à définir (environ 1 000 $/élève/année).

5.2 Difficultés liées à l'organisation de la formation

Sans représenter de difficulté majeure, le perfectionnement des enseignants devra être une des priorités. C'est pourquoi nous recommandons d'explorer le plus tôt possible les besoins des enseignants susceptibles de donner ce programme afin que des séances de perfectionnement soient organisées pour mai ou juin 1989.

Nous devons également nous assurer que le matériel éventuellement utilisé lors des stages soit disponible dans les ateliers. Il ne serait pas avantageux de perfectionner les enseignants au moyen d'équipement qu'ils ne retrouveraient pas dans leurs ateliers.

De plus, dès la mise en place du nouveau programme, une publicité provinciale s'adressant à la clientèle cible, aux employeurs et aux intervenants de l'éducation devrait venir appuyer les efforts consacrés par la DFP dans l'élaboration du nouveau programme.

Étant donné le petit nombre (3) de commissions scolaires autorisées à offrir ce programme, un effort devra être consenti afin de le maintenir actif, même si des diminutions de clientèles devraient l'affecter dans l'avenir.

Afin de répondre davantage aux besoins de la clientèle adulte et des employeurs, le régime pédagogique devrait être modifié afin que la formation ne soit pas interrompue pendant deux ou trois mois (réf. trimestrialisation).

Une plus grande souplesse du régime pédagogique devrait en outre permettre aux élèves de faire des stages en entreprise aux moments appropriés durant l'année scolaire.

Quant à l'aménagement, l'accès à un pylône d'antennes est essentiel. À cause du phénomène de radiation, de très bonnes charges fictives *dummy load* sont essentielles. Le local de télécommunication devrait se situer à une distance raisonnable des chambres d'équipement produisant des bruits industriels.

5.3 Nombre d'élèves par groupe

Plusieurs éléments justifient qu'on limite le nombre d'élèves inscrits au programme "Techniques d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication" à seize par groupe, ainsi que le nombre de postes de travail à huit par atelier:

- La complexité et la grande valeur de l'équipement restreignent l'autonomie pouvant être accordée aux élèves au moment de son installation, réparation ou entretien (comme l'indique l'annexe F, le moniteur de service a, à lui seul, une valeur de 12 000 $ tandis que le coût des instruments correspondants dépasse les 20 000 $);
- Les limites imposées à l'utilisation des radios bidirectionnels[1] (interdiction d'émettre hors fréquence ou de produire des parasites, limites de puissance de sortie) impliquent de la part du groupe patience, discipline et contrôle afin que ne soient pas transgresser les lois;

1. Le qui peuvent recevoir et émettre des ondes hertziennes.

- L'expérience des instructeurs au service des centres de formation d'entreprises telles que Motorola, General Electric et Marconi révèle que la différence d'habileté entre les équipes et le caractère abstrait des connaissances à transmettre exigent une méthode de travail rigoureuse et le soutien constant de l'intérêt des élèves;
- De nombreux enseignants dans le domaine ont enfin affirmé qu'il serait inopportun d'équiper un atelier de télécommunication de plus de huit postes de travail.

5.4 Intérêt et implantation des commissions scolaires:

Le fait que la CÉCM et les commissions scolaires Chutes-Montmorency et Outaouais-Hull offrent l'ancien programme dénote un certain intérêt de leur part. La commission scolaire Chutes-Montmorency a déjà démontré sa volonté de poursuivre l'enseignement de ce programme en prêtant les services d'un enseignant pendant trois mois.

6. Recommandations

Attendu que :

- la formation actuelle n'est pas adaptée aux besoins de l'industrie;
- l'industrie des télécommunications et de la téléphonie (PME) a clairement exprimé son besoin de travailleurs ayant une formation pratique;
- les coûts de cette formation sont assez élevés:
- la PME ne peut assurer à elle seule la formation de son personnel technique;
- il y a concentration de main-d'oeuvre dans les régions industrialisées;
- il y a une clientèle cible dans chacune des régions du Québec;
- la demande annuelle de nouveaux travailleurs justifie le maintien de l'option dans certains centres de formation;
- les enseignants ont besoin de recyclage;
- les coûts d'implantation du nouveau programme sont estimés à 275 000 $ par centre de formation;
- ce programme comporte des expériences pratiques sur du matériel coûteux et spécifique.

... Nous recommandons :

- de développer un programme DÉP de "Techniques d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication" dont le contenu soit axé sur les tâches à exécuter dans l'entreprise. Ce programme devra tenir compte des nouveaux développements dus à l'implantation de l'interconnexion;
- qu'une durée de 1 800 heures soit envisagée pour ce programme qui pourrait par ailleurs donner accès, si la pertinence en était démontrée, à une ASP en appareils de communication sans fil et à une autre ASP en appareils de communication avec fil (téléphonie, intercommunication, etc.).
- que le perfectionnement des enseignants débute dès mai ou juin 1989;
- que trois premiers centres de formation soient établis dans les régions 03, 06 et 07. Chaque établissement pourrait former un groupe d'étudiants le jour et un autre le soir. Ainsi, 50 à 60 nouveaux travailleurs pourraient être formés chaque année;
- que le nombre limite de 16 étudiants par groupe soit envisagé, sous réserve d'une justification développée lors du processus d'élaboration.

Liste des personnes consultées

M. Claude Dufresne, Service régionalisé de l'éducation des adultes, Beauport

M. André Folot, enseignant, CÉCM

M. Jocelyn Bertand, agent de développement pédagogique, MÉQ

M. Nelson Ward, technicien, ministère des Communications du Québec

M. Adrien Guay, responsable des programmes du secteur mécanique, MÉQ

M. André Harbour, directeur, TR-2000 Communications

M. Alain Trudel, directeur de service, G. Lebeau Communications

M. Yvon Verdier, directeur de service, National Pagette ltée.

M. Claude Garon, directeur de service, Motorola Canada ltée.

Liste des documents consultés

Proposition d'orientation pour le développement du secteur Électrotechnique

Cahiers de l'enseignement collégial 1988-89

Répertoire des éléments de connaissance par unités modulaires - Électrotechnique

Programmes réaménagés (découpés) par cours - secteur Électrotechnique

Série d'analyses de professions d'Emploi et Immigration Canada

Rapport d'étude préliminaire Spécialiste en audio, vidéo et télécommunication

Recueil des programmes d'étude du secteur Électrotechnique

Guide de réalisation des études préliminaires, Fernand Laplante

Documents de programmation : Réparation d'appareils électroniques - Transmetteurs audio-vidéo

Programme modulaire en formation industrielle

Annexe I

Écarts les plus significatifs entre l'offre de diplômés et et la demande supplémentaire de main-d'oeuvre

Programmes offerts	Professions en demande	Demande annuelle à moyen terme	Demande annuelle à long terme	Cadre de formation	Nombre de places disponibles	Qualité de la formation
1461						
Installation et réparation d'équipements de télécommunication (suite)	Ouvrier d'entretien de centrales rurales Préposé à la centrale téléphonique Réparateur de postes téléphoniques résidentiels Réparateur d'appareils téléphoniques Réparateur de postes téléphoniques Réparateur en atelier					
	TOTAL	67	55	SECONDAIRE	50	C
1345						
Dépannage d'appareils électroniques domestiques II	Réparateur d'appareils de radio-télévision Dépanneur d'appareils électroniques domestiques					
1495						
Dépannage d'appareils électroniques domestiques I (ASP)	Dépanneur de radios Dépanneur de téléviseurs					
1995						
Electronic Household Appliances Servicing (TV)	Technicien en réparation et entretien de matériel audiovisuel					
1460						
Dépannage d'appareils électroniques domestiques (ASP)						
	TOTAL	114	90	SECONDAIRE	370	D

Direction de la formation professionnelle, M.É.Q.

Annexe II

Clientèles
Électrotechnique
Formation professionnelle

Programmes		Régions	Enseignement public	Clientèle (Jeune Adulte)	1982-83		1983-84		1984-85		1985-86		1986-87	
					Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.
AU SECONDAIRE														
285-500	Dépanneur d'appareils électroniques domestiques II	1	PU	J	-	1	28	8	36	10	22	0	18	
		2	PU	J	-	9	48	8	38	12	31	3	20	
		3	PU	J	-	13	177	14	146	20	114	24	87	
		4	PU	J	-	5	75	13	37	6	24	9	25	
		5	PU	J	-	10	67	17	43	12	30	25	15	
		6.1	PU	J	-	19	164	19	116	10	110	19	64	
		6.2	PU	J	-	10	134	20	73	14	57	17	33	
		6.3	PU	J	-	11	174	8	140	12	82	2	50	
		7	PU	J	-	4	38	0	28	5	11	0	7	
		8	PU	J	-	6	45	2	34	3	17	0	9	
		9	PU	J	-	0	31	3	20	3	7	9	0	
	TOTAL				-	88	981	112	711	107	505	108	328	
286-600	Dépanneur d'appareils électroniques domestiques I	1	PU	J	-	-	8	3	0	0	0	0	5	
		2	PU	J	-	-	26	16	16	7	13	7	12	
		3	PU	J	-	-	70	20	69	15	63	17	48	
		4	PU	J	-	-	15	6	15	4	13	3	4	
		5	PU	J	-	-	12	3	15	9	11	17	0	
		6.1	PU	J	-	-	37	3	62	16	30	7	27	
		6.2	PU	J	-	-	5	0	16	1	18	4	9	
		6.3	PU	J	-	-	36	17	0	4	16	0	15	
		7	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	8	0	
		8	PU	J	-	-	7	3	13	4	0	0	12	
		9	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	11	0	
	TOTAL				-	-	216	71	206	60	180	74	130	
287-600	Installateur réparateur d'équipement de télécommunication	1	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	0	0	
		2	PU	J	-	-	0	0	6	1	0	0	0	
		3	PU	J	-	-	19	9	33	18	14	9	14	
		4	PU	J	-	-	16	5	13	3	12	4	7	
		5	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	0	0	
		6.1	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	0	0	
		6.2	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	7	0	
		6.3	PU	J	-	-	63	33	65	18	25	0	16	
		7	PU	J	-	-	13	5	11	2	7	0	7	
		8	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	0	0	
		9	PU	J	-	-	6	3	2	1	11	10	3	
	TOTAL				-	-	117	55	130	41	69	30	47	

Direction de la formation professionnelle, M.É.Q.

Annexe II

Clientèles
Électrotechnique
Formation professionnelle

Programmes		Régions	Enseignement public	Clientèle (Jeune Adulte)	1982-83		1983-84		1984-85		1985-86		1986-87	
					Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.
AU SECONDAIRE														
285-500	Dépanneur d'appareils électroniques domestiques II	1	PU	J	-	1	28	8	36	10	22	0	18	
		2	PU	J	-	9	48	8	38	12	31	3	20	
		3	PU	J	-	13	177	14	146	20	114	24	87	
		4	PU	J	-	5	75	13	37	6	24	9	25	
		5	PU	J	-	10	67	17	43	12	30	25	15	
		6.1	PU	J	-	19	164	19	116	10	110	19	64	
		6.2	PU	J	-	10	134	20	73	14	57	17	33	
		6.3	PU	J	-	11	174	8	140	12	82	2	50	
		7	PU	J	-	4	38	0	28	5	11	0	7	
		8	PU	J	-	6	45	2	34	3	17	0	9	
		9	PU	J	-	0	31	3	20	3	7	9	0	
	TOTAL				-	88	981	112	711	107	505	108	328	
286-600	Dépanneur d'appareils électroniques domestiques I	1	PU	J	-	-	8	3	0	0	0	0	5	
		2	PU	J	-	-	26	16	16	7	13	7	12	
		3	PU	J	-	-	70	20	69	15	63	17	46	
		4	PU	J	-	-	15	6	15	4	13	3	4	
		5	PU	J	-	-	12	3	15	9	11	17	0	
		6.1	PU	J	-	-	37	3	62	16	30	7	27	
		6.2	PU	J	-	-	5	0	16	1	18	4	9	
		6.3	PU	J	-	-	36	17	0	4	16	0	15	
		7	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	8	0	
		8	PU	J	-	-	7	3	13	4	16	0	12	
		9	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	11	0	
	TOTAL				-	-	216	71	206	60	180	74	130	
287-600	Installateur réparateur d'équipement de télécommunication	1	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	0	0	
		2	PU	J	-	-	0	0	6	1	0	0	0	
		3	PU	J	-	-	19	9	33	16	14	9	14	
		4	PU	J	-	-	16	5	13	3	12	4	7	
		5	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	0	0	
		6.1	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	0	0	
		6.2	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	7	0	
		6.3	PU	J	-	-	63	33	65	18	25	0	16	
		7	PU	J	-	-	13	5	11	2	7	0	7	
		8	PU	J	-	-	0	0	0	0	0	0	0	
		9	PU	J	-	-	6	3	2	1	11	10	3	
	TOTAL				-	-	117	55	130	41	69	30	47	

Direction de la formation professionnelle, M.É.Q.

Annexe III

Les programmes de formation professionnelle
Électrotechnique

Code	Programmes	Type de formation	Durée	Sanction	Catégorie de programme	Statut	Interventions
		Initiale/ Complémentaire	Heures		Par objectif Par contenu	Actif Inactif	
	SECONDAIRE						
1019	Réparation de micro-ordinateurs	C	900 h	ASP	PPC	I	à développer
1458	Dessin et estimation en électricité	C	900 h	ASP	PPC	A	à réviser
1452	Montage de lignes électriques: distribution et transport	I	720 h	CEP	PPC	A	
1430	Électricité de construction	I	1350 h	DEP	PPO	A	en développement
1459	Électricité d'appareillage	C	900 h	ASP	PPC	A	à analyser
1457	Électricité d'entretien dans l'industrie	C	900 h	ASP	PPC	A	à réviser
1453	Électromécanique de systèmes automatisés	I	1800 h	DEP	PPO	A	en développement
1483	Électromécanique de systèmes automatisés	C	900 h	ASP	PPC	A	en développement
1843	Electromechanics of automated systems	I	1350 h	DEP	PPC	A	en développement
1347	Électromécanique de machines distributrices	I	1275 h	DEP	PPC	A	à réviser
1352	Réparation et dépannage de systèmes de sécurité	I	1350 h	DEP	PPC	A	en développement
1348	Réparation d'appareils électroménagers	I	1350 h	DEP	PPC	A	à réviser
1845	Electrical Household Appliances Servicing	I	1350 h	DEP	PPC	A	à réviser
1481	Installation et réparation d'équipements de télécommunication	C	900 h	ASP	PPC	A	à réviser
1348	Télécommunications (opérations)	I	900 h	DEP	PPC	A	
1844	Construction Electrician		1350 h	DEP			
1043	Réparation d'appareils de télécommunication		1350 h	DEP			
1500	Repair of Audio-video Transmitters		1245 h	DEP			
1501	Repair of Audio-video Receivers		1440 h	DEP			

Direction de la formation professionnelle, M.É.Q.

Annexe IV

Clientèles
Électrotechnique
Formation professionnelle

Programmes		Régions	Enseignement public	Clientèle (Jeune Adulte)	1982-83		1983-84		1984-85		1985-86		1986-87	
					Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.
AU COLLÉGIAL														
243-03	Électronique	Q	PU	A	98	0	54	0	56	0	70	62	0	
		1	PU	J	0	34	89	58	98	83	30	69	84	
		2	PU	J	75	32	92	44	38	91	99	42	66	
		3	PU	J	59	78	123	111	131	133	122	104	109	
		4	PU	J	81	9	108	20	103	42	86	70	79	
		5	PU	J	91	3	100	7	138	9	148	26	95	
		6.1	PU	J	0	3	16	14	23	18	24	26	20	
		6.2	PU	J	68	3	79	3	116	3	319	14	57	
		6.3	PU	J	348	199	439	44	478	91	279	78	310	
		7	PU	J	63	7	25	12	52	3	56	4	23	
		8	PU	J	0	0	39	5	36	3	47	5	34	
		9	PU	J	22	10	30	21	31	17	32	17	26	
	TOTAL				807	378	1140	339	1246	493	1242	455	903	
243-05	Équipements audiovisuels	Q	PU	A	4		1		5		0	7	0	
		1	PU	J	0		0		0		0		0	
		2	PU	J	0		0		0		0		0	
		3	PU	J	42	18	29	19	27	10	40	12	21	
		4	PU	J	0		0		0		0		0	
		5	PU	J	0		0		0		0		0	
		6.1	PU	J	0		0		0		0		0	
		6.2	PU	J	0		0		0		0		0	
		6.3	PU	J	0	2	19	1	9	3	15	6	17	
		7	PU	J	0		0		0		0		0	
		8	PU	J	0		0		0		0		0	
		9	PU	J	0		0		0		0		0	
	TOTAL				42	20	48	20	36	13	55	18	38	
244-00	Technologie physique	Q	PU	A	0		0		19		2	3	0	
		1	PU	J	0		0		0		0		0	
		2	PU	J	0		0		0		0		0	
		3	PU	J	119	14	118	10	126	13	87	14	68	
		4	PU	J	0		0		0	2	0		0	
		5	PU	J	0		0		0		0		0	
		6.1	PU	J	0		0		0		0		0	
		6.2	PU	J	0		0		0		59		0	
		6.3	PU	J	0		8		37		0	3	25	
		7	PU	J	0		0		0		0		0	
		8	PU	J	0		0		0		0		0	
		9	PU	J	0		0		0		0		0	
	TOTAL				119	14	126	10	163	15	146	17	93	

Direction de la formation professionnelle, M.É.Q.

Annexe V

Clientèles
Électrotechnique
Formation professionnelle

Programmes		Régions	Enseignement public	Clientèle (Jeune Adulte)	1982-83		1983-84		1984-85		1985-86		1986-87	
					Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.	Insc.	Dipl.
AU COLLÉGIAL														
280-04	Avionique	1	PU	J	0		0		0		0		0	
		2	PU	J	0		0		0		0		0	
		3	PU	J	0		0		0		0		0	
		4	PU	J	0		0		0		0		0	
		5	PU	J	0		0		0		0		0	
		6.1	PU	J	0		0		0		0		0	
		6.2	PU	J	0		0		0		0		0	
		6.3	PU	J	111	18	88		326	16	126	13	54	
		7	PU	J	0		0		21		0		0	
		8	PU	J	0		0		0		0		0	
		9	PU	J	0		0		0		0		0	
	TOTAL				111	18	88		347	16	126	13	54	
900-25	Instrumentation et contrôle		PU	A										
900-26	Microprocesseurs		PU	A										
900-27	Équipements biomédicaux		PU	A										
900-28	Électronique industrielle		PU	A										
900-29	Planification des installations électriques		PU	A				Non disponible						
900-30	Équipements audio-visuels		PU	A										
900-31	Télécommunication		PU	A										
900-32	Systèmes électroniques d'aéronefs		PU	A										
900-33	Automatique et robotique		PU	A										
900-34	Mesure et instrumentation physique		PU	A										

Direction de la formation professionnelle, M.É.Q.

Annexe VI

Estimation des coûts du matériel et de l'équipement requis pour l'implantation du nouveau programme" Techniques d'installation et de réparation d'équipement de télécommunication"

1.0 Matériel requis par équipe

Article	Quantité	Description	Prix
1	1	Moniteur de service pour appareil de communication avec analyseur de spectre, oscillateur de haute stabilité, DTMF et DPL, MOTOROLA R-2410 HS	12 000 $
2	1	Source d'alimentation 10 A, 0 + 30 V TOPWARD MODEL 23010	500 $
3	1	Charge fictive RF 100 W	225 $
4	1	Outil vérificateur de ligne (BUT-IN) QSE 4G1X51	175 $
5	1	LINE-AID INDUCTIVE AMPLIFIER 200 B avec étui	130 $
6	1	Générateur de tonalité (Buzzer) 77 M avec étui	70 $
7	1	TOOL CONNECTION QTB1X16A	75 $
8	1	TEST PROBE QTB1X17A	20 $
9	1	PUNCH-ON-TOOL NE 714 QA	51 $
10	1	Oscilloscope 50 MHz, base de temps retardable LEADER LBO-525L	1 975 $
11	1	Multimètre numérique	250 $
12	1	Station de soudage Ungar 9911	170 $
13	1	Transformateur d'isolation	150 $

Article	Quantité	Description	Prix
14	1	Lampe de bureau avec loupe LUXO - LFM - 1 - 5D - GRY	150 $
15	1	Pompe à dessouder antistatique	40 $
16	1	Générateur audio Leader LAG - 120 A	580 $
17	2	Sondes logiques Escort ELP-800, 40 $ ch.	80 $
18	1	Sonde à injection Escort ELP-810	40 $
19	1	Valise d'outils pour élèves	500 $
20	1	Trousse pour laboratoire de circuits numériques et microprocesseurs	2 500 $
21	1	Trousse pour l'enseignement des circuits électroniques de base: AC-DC,série, parallèle, transistor	1 500 $
		Total :	21 181$
		Total pour 8 équipes :	21 181 $ X 8 = 169 448 $

2.0 Équipement spécialisé - Équipement fixe et matériel pour la classe

Article	Quantité	Description	Prix
1	1	Tour 48' et installation	1 000 $
2	1	Ensemble d'antennes dans la tour	600 $
3	1	Répétitrice VHF - MOTOROLA 30 W comprenant cavités résonnantes duplexeur, lien téléphonique système CTCSS,encodeur pour pagettes portatif faisant partie du système, antenne	15 000 $
4	5	Antennes pour mobiles FM	375 $
5	1	Contrôle à distance Télécommande CC ou tonalité rayon de 20 mètres - MOTOROLA	475 $
6	1	Ligne de transmission Héliax Longueur et type à déterminer	1 000 $
7	1	Câble radiant Radiax	200 $
8	1	Rapporteur d'état à distance (Remote Status Reporter) MOTOROLA INTRAC 2 000	5 000 $
9	5	Chargeurs pour radios d'appels sélectifs	500 $
10	1	Encodeur et transmetteur de télé-appel PEOPLE FINDER VHF ou UHF MOTOROLA	4 200 $
11	1	Encodeur de radios télé-appel modem 36 MOTOROLA	1 200 $
12	1	Interface de programmation pour radio s'adaptant à un PC-IBM	800 $

Article	Quantité	Description	Prix
13	5	Appareils d'essais pour lignes de télécommande R-1034A, MOTOROLA, 200,00 $ ch.	1 000 $
14	3	Wattmètre RF avec éléments et boîtiers, 250 $ ch.	750 $
15	1	Ensemble de batteries pour radios portatifs et téléavertisseurs (pagettes)	1 000 $
16	1	Échelle d'aluminium 18'	125 $
17	1	Échelle d'aluminium 24'	175 $
18	2	Escabeaux d'aluminium 8', 75 $ ch.	150 $
19	2	Escabeaux d'aluminium 10', 100 $ ch.	200 $
20	1	Système téléphonique à clé avec 3 téléphones électroniques TOSHIBA STRATA VI, carte OPX compris	3 000 $
21	1	Système téléphonique hybride système à clé et PBX TOSHIBA, modèle Perception	15 000 $
22	1	Ensemble de support, boîtier et matériel BIX	5 000 $
23	1	Fil "Cross Connect"	100 $
24	1	Ensemble 1 A 2 mécanique usagé avec 5 téléphones	500 $
25	1	Câble téléphonique 2 paires	500 $
26	1	Câble téléphonique 25 paires	500 $
27	1	Analyseur de téléphone BK-1050	3 500 $

Article	Quantité	Description	Prix
28	5	Systèmes pour l'enseignement de la fibre optique, 2 000 $ ch. Master Builder, type SIP 375 (1-2-3)	10 000 $
29	1	Outil pour amphénol connecteur 25 paires	2 000 $
30		Matériel pour monter des panneaux d'expérimentation de système téléphonique, prises téléboutiques, pinces,cordons téléphoniques, câbles d'extension, outils à dénuder les câbles	2 500 $
31		Système pour l'enseignement de la cablodistribution comprenant : • ligne extérieure; • instrumentation pour un poste de vérification d'amplificateurs de ligne; • instrumentation diverse pour vérification de réseau; • enclos de pratique pour exercices à l'échelle et à l'éperon; • poste de préfilage résidentiel et commercial.	40 000 $
32		Système pour l'enseignement de l'intercom comprenant : • divers systèmes d'intercoms électroniques; • système d'intercom à microprocesseur de type institutionel.	20 000 $
			Total : 136 350 $

3.0 Appareils de réparation

Article	Quantité	Description	Prix
1	8	Radios mobiles FM-VHF de technologie récente, 700 $ ch.	5 600 $
2	8	Radios mobiles FM-UHF de technologie récente, 800 $ ch.	6 400 $
3	8	Radios mobiles FM-VHF usagés	1 000 $
4	8	Radios mobiles AM-SRG à cristaux	1 200 $
5	8	Radios mobiles AM-SRG - synthèse	1 600 $
6	8	Radios mobiles AM/BLU-SRG - synthèse	2 400 $
7	8	Radios portatifs FM de technologie récente, 700 $ ch.	5 600 $
8	8	Radios portatifs AM-SRG, 120 $	960 $
9	8	Radios portatifs FM usagés avec batterie et chargeur,125 $ ens.	1 000 $
10	10	Radios d'appels sélectifs (Paget) 3 types différents de technologie récente	4 000 $
11	10	Radios d'appels sélectifs usagés	2 000 $
12	8	Radios à bande latérale unique MICOM 104 HF-SSB - 4 canaux MOTOROLA 100 W - PEP, 2 897 $ ch.	23 176 $
13	5	Téléphones cellulaires portatifs, 1 500 $ ch.	7 500 $
14	5	Téléphones cellulaires pour véhicules 1 500 $ ch.	7 500 $

Article	Quantité	Description	Prix
15		Radios, télécommandes pour modèles réduits - Divers modèles	2 000 $
16	8	Téléphones standard ET-120, 20 $ ch.	160 $
17	8	Téléphones standard, 50 $ ch.	400 $
18	8	Téléphones électroniques, 250 $ ch.	2 000 $
19	5	Téléphones sans fil, 200 $ ch.	1 000 $
20	5	Répondeurs téléphoniques automatiques, 250 $ ch.	1250 $

TOTAL : 76 746 $

4.0 Matériel pédagogique

On peut estimer à 5 000 $ le coût du matériel pédagogique nécessaire pour un groupe de 16 étudiants.

Résumé des coûts pour un centre de formation débutant dans ce programme sans aucun équipement :

1-	Matériel requis pour 8 équipes 21 131 $ / équipe X 8 = 169 048 $	169 448 $
2-	Équipement spécialisé - Équipement fixe et matériel pour la classe	136 350 $
3-	Appareils de réparation	76 746 $
4-	Matériel pédagogique	5 000 $
	Coûts totaux :	387 544 $

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation

17-0905-05